

PAT-NO: JP406191424A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06191424 A
TITLE: STEERING DEVICE FOR VEHICLE
PUBN-DATE: July 12, 1994

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
TORAO, MASANORI
WATANABE, HIDEKI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
TOYOTA MOTOR CORP N/A

APPL-NO: JP04346957
APPL-DATE: December 25, 1992

INT-CL (IPC): B62D007/08
US-CL-CURRENT: 280/776, 280/779

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a steering device for vehicle which is composed to improve the maneuvering stability when a vehicle runs on a road surface which has a cant (inclination).

CONSTITUTION: A steering device 1 for vehicle transmits the operating torque of a steering wheel 2 to a steering link mechanism 13 through two adjustable joints 6 and 7, so as to convert the advancing direction of the vehicle. When the steering wheel 2 is at the neutral position, the variable torque by the two adjustable joints 6 and 7 is set to a torque between the variable torque is varied from a small torque to a large torque, and when the steering wheel 2 is rotated to make the tires move to the lower side of the road surface which has a cant angle, the variable torque is set to make larger.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-191424

(43)公開日 平成6年(1994)7月12日

(51)Int.Cl.⁵

B 6 2 D 7/08

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 8211-3D

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-346957

(22)出願日 平成4年(1992)12月25日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 ▲虎▼尾 正徳

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 渡辺 秀樹

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

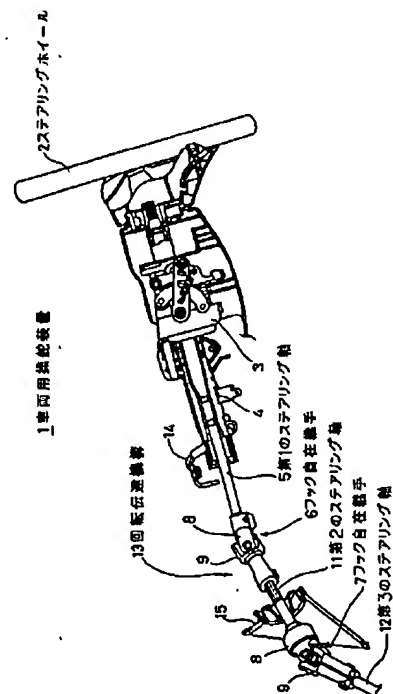
(74)代理人 弁理士 伊東 忠彦

(54)【発明の名称】 車両用操舵装置

(57)【要約】

【目的】 本発明はカント（傾斜角）を有する路面を走行する際の操縦安定性の向上を図るよう構成した車両用操舵装置を提供することを目的とする。

【構成】 車両用操舵装置1はステアリングホイール2の操作トルクを2個の自在継手6、7を介してステアリングリンク機構13に伝達し、車両の進行方向を変更する。ステアリングホイール2がニュートラル位置にあるとき、2個の自在継手6、7による変動トルクが小から大に変動する間のトルクとなるように設定し、且つタイヤがカント角度を有する路面の低い方に向かうようにステアリングホイール2を回すとき変動トルクが大となるように設定されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステアリングホイールの操作トルクを2個の自在継手を介してステアリングリンク機構に伝達し、車両の進行方向を変更する車両用操舵装置において、

前記ステアリングホイールがニュートラル位置にあるとき、前記2個の自在継手による変動トルクが小から大に変動する間のトルク値となるように設定し、且つ車輪がカント角度を有する路面の低い方に向かうように前記ステアリングホイールを回すとき前記変動トルクが大となるように設定してなること特徴とする車両用操舵装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は車両用操舵装置に係り、特にカント（傾斜角）を有する路面を走行する際の操縦安定性（以下、操安性と言う）の向上を図るよう構成した車両用操舵装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば自動車等の車両に使用される車両用操舵装置においては、ステアリングホイールとステアリングリンク機構のステアリングギヤボックスとの間に回転伝達機構が設けられており、この回転伝達機構には自在継手の一種であるフック自在継手が2個介在する構成となっている。これらの自在継手の継手角によりステアリングホイールの操作トルクが変動を生ずるが、従来はこの操作トルクの変動を積極的に調整しておらず、各自動車によってステアリングホイールをニュートラル位置（操作角度0°）にしたときの操作トルクが個々に異なっていた。

【0003】ところが、近年高速走行時におけるステアリングホイールの操作の手応え不足が問題になってきている。そこで、本出願人は実開昭57-53965号公報にみられるように、ステアリングホイールがニュートラル位置（操作角度0°）にあるとき上記2個のフック自在継手によるトルク変動曲線の山（トルク大）がくるように設定して直進走行時にステアリングホイールの手応え感を高めるように構成された車両用操舵装置を提案した。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、上記提案の車両用操舵装置では、走行する路面が平面であることを前提にして考えられているが、一般に自動車が走行する路面には降雨時の排水を考慮してセンタラインが引かれる中間が最も高くなり、両側の路側部分で最も低くなるように路面の横断面が傾斜している。この傾斜をカントと呼び、道路の左車線は左側が低く右側が高くなり、右車線は左車線と逆に右側が低く左側が高くなる。

【0005】そのため、日本のように左側通行の場合、ステアリングホイールの操作トルクは、タイヤが左側の低い方に向かうとき軽くなり、タイヤが右側の高い方に

向かうとき重くなる。従って、従来は路面の左側を走行するとき、ステアリングホイールの操作角度を0°に保とうとしてもステアリングホイールが左側（反時計方向）に回りやすく、常にステアリングホイールを右側（時計方向）に回そうとする操作トルクが必要となり、左側又は右側に回す際の操作トルク差が大きくなって直進安定性が劣るといった課題がある。

【0006】又、アメリカ等のように右側通行の場合、ステアリングホイールの操作トルクは、上記左側通行の場合と逆にタイヤが右側の低い方に向かうとき軽くなり、タイヤが左側の高い方に向かうとき重くなる。従って、右側通行の場合は、ステアリングホイールの操作角度を0°に保とうとしてもステアリングホイールが右側（時計方向）に回りやすく、常にステアリングホイールを左側（反時計方向）に回そうとする操作トルクが必要となる。そのため、右側通行の場合でも、左側又は右側に回す際の操作トルク差が大きくなって直進安定性が劣るといった課題がある。

【0007】そこで、本発明はステアリングホイールをカント（傾斜角）の低い方に回そうとしたとき変動トルクが重くなるようにしてカントを有する路面における操安性が向上するよう構成した車両用操舵装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、ステアリングホイールの操作トルクを2個の自在継手を介してステアリングリンク機構に伝達し、車両の進行方向を変更する車両用操舵装置において、前記ステアリングホイールがニュートラル位置にあるとき、前記2個の自在継手による変動トルクが小から大に変動する間のトルク値となるように設定し、且つタイヤがカント角度を有する路面の低い方に向かうように前記ステアリングホイールを回すとき前記変動トルクが大となるように設定してなること特徴とする。

【0009】

【作用】ステアリングホイールがニュートラル位置にあって、タイヤがカント角度を有する路面の低い方に向かうようにステアリングホイールを回すとき2個の自在継手による変動トルクが大となるように設定することにより、カントを有する路面における操安性が向上する。

【0010】

【実施例】図1乃至図3に本発明になる車両用操舵装置の一実施例を示す。

【0011】各図中、車両用操舵装置1は、大略、ステアリングホイール2と、チルト機構3と、ステアリングコラム4に挿入された第1のステアリング軸5と、第1のフック自在継手6と、第2のフック自在継手7と、ギヤボックス（図示せず）と、ステアリングリンク機構（図示せず）とよりなる。従って、運転者がステアリングホイール2を回すと、そのトルクが2個のフック自在

継手6, 7を介してステアリングリンク機構に伝達されてタイヤ(図示せず)の向きが変更される。

【0012】図2に示すように、フック自在継手6, 7は、入力側の中空軸8と出力側の中空軸9との間に十字軸10が介在する構成である。この中空軸8, 9はコ字状又はU字状に開いた二股形状のヨーク8a, 9aを有し、各ヨーク8a, 9aの両端部が90°ずれて十字軸10の各先端10a~10dに回動自在に連結される。又、各中空軸8, 9には軸方向に貫通する貫通孔8b, 9bが穿設されており、この貫通孔8b, 9bの内壁には三角形の山、谷が交互に形成されたメスセレーションが軸方向に延在するよう設けられている。

【0013】第1のフック自在継手6の中空軸8の貫通孔8bには、上記第1のステアリング軸5の端部が挿入されロックボルト(図示せず)等の締め付けにより固定される。尚、ステアリング軸5の端部外周には、上記貫通孔8b内壁のメスセレーションに対応するオスセレーションが形成されている。

【0014】11は第2のステアリング軸で、両端に上記メスセレーションに対応するオスセレーションを有し、一端が第1のフック自在継手6の中空軸9の貫通孔9bに嵌合し、他端が第2のフック自在継手7の中空軸8の貫通孔8bに嵌合する。

【0015】12は第3のステアリング軸で、両端に上記メスセレーションに対応するオスセレーションを有し、一端が第2のフック自在継手7の中空軸9の貫通孔9bに嵌合し、他端がギヤボックス(図示せず)の貫通孔に嵌合する。上記第1のステアリング軸5と、第1のフック自在継手6と、第2のフック自在継手7と、第2のステアリング軸11と、第3のステアリング軸12とにより回転伝達機構13が構成されている。

【0016】又、ステアリングコラム4の先端はペンディングブラケット14に支持される。尚、15はダストカバーである。

【0017】図4は左側に傾斜するカント(傾斜角 θ)を有する左側車線Aを自動車16が走行する状態を示す。又、図5は右側に傾斜するカント(傾斜角 θ)を有する右側車線Bを自動車17が走行する状態を示す。尚、日本、英国等のように左側車線Aを走行する自動車16の場合、ステアリングホイール2が右側に設けら

*れ、アメリカ等のように右側車線Bを走行する自動車17の場合、ステアリングホイール2が左側に設けられているものとする。つまり、自動車16の運転席は右側になり、自動車17の運転席は左側になる。

【0018】ここで、上記図4, 図5に示すようなカント路を走行するときに発生するステアリングホイール2のトルク変動によって発生する操作トルクの左側又は右側に回す際のトルク差が互いに打ち消し合うように、ステアリング角に対する回転伝達機構13の位相決めを行う。

【0019】図3に示すように、平面18はフック自在継手6の入力軸としてのステアリング軸5及びフック自在継手6の出力軸としてのステアリング軸11を含む水平方向の平面である。又、平面19はフック自在継手7の入力軸としてのステアリング軸11及びフック自在継手7の出力軸としてのステアリング軸12を含む垂直方向の平面である。尚、図3は上記図5に示すようにカント(傾斜角 θ)を有する右側車線Bを走行する自動車17に適用される回転伝達機構13の位相決めを示す。

【0020】同図中、 ϕ_1 はフック自在継手6の入力軸(ステアリング軸5)と出力軸(ステアリング軸11)との交差角であり、 ϕ_2 はフック自在継手7の入力軸(ステアリング軸11)と出力軸(ステアリング軸12)との交差角である。

【0021】いまフック自在継手6の入力側のヨーク8aは、十字軸10の回動位置からわかるように上記水平な平面18内に対して45°正回転した位置にある。又、フック自在継手7の入力側のヨーク8aは、上記垂直な平面19に対して45°正回転した位置にある。

【0022】この位置からステアリング軸5を正回転させたとき、フック自在継手6においては、出力トルク T_o は入力トルク T_i に比べ大きくなる($T_i < T_o$)。しかし、フック自在継手7においては、出力トルク T_o は入力トルク T_i に比べ小さくなる($T_i > T_o$)。そのため、フック自在継手6, 7によるトルク変動は打ち消されるが、フック自在継手6, 7の各交差角 ϕ_1 , ϕ_2 が等しくない場合には、全てのトルク変動を無くすることはできず10%程度のトルク変動が残ることがある。フック自在継手6, 7における入力/出力トルクの慣性は、図6に示す関係から次式で与えられる。

$$\theta_o - \theta_i = -\tan^{-1} \{ \tan \theta_i (1 - \cos \phi) / (1 + \cos \phi \cdot \tan^2 \theta_i) \} \quad \dots (1)$$

$$T_o = T_i (1 - \sin^2 \phi \cdot \sin^2 \theta_i) / \cos \phi \quad \dots (2)$$

(但し、 θ_i は入力角、 θ_o は出力角である。)

ここで、上記自在継手6, 7における各交差角 ϕ_1 , ϕ_2 の差について考えてみる。本実施例では、例えば交差角が $\phi_1 = 29.1^\circ$, $\phi_2 = 31.1^\circ$ に設定されている。このように、自在継手6, 7における各交差角 ϕ_1 , ϕ_2 が $\phi_1 < \phi_2$ であるとした場合は、自在継手6, 7によるトルク変動は図7に示すようになる。即

*ち、ステアリングホイール2の操作角を0°としたとき、操作トルクはトルク変動の最小値と最大値との中間の値になる。そして、ステアリングホイール2を操作角0°の位置から時計方向に回すと変動トルクが増大して操作力が重くなり、逆にステアリングホイール2を操作角0°の位置から反時計方向に回すと変動トルクが減少して操作力が軽くなる。

5

【0023】図5に示すように、自動車17が右側に傾斜するカント（傾斜角 θ ）を有する右側車線Bを走行する場合、タイヤが右側に低い方に向きやすく直進するときには、ステアリングホイール2を操作角 0° の位置から反時計方向に操作力を加えて、僅かに反時計方向に操作する必要がある。従って、この状態から時計方向に僅かに操作する場合には操作力が軽くなり、反時計方向に操作する場合には操作力が重くなり、操作力の回転方向差が発生する。しかるに、図7に示すように、ステアリングホイール2の操作角 0° に対するトルク変動を調整することにより、右側車線Bを走行する場合、直進状態から時計・反時計方向操作時の操作力の差が打ち消され、操作力の回転方向差が減少して安定的に走行できる。

【0024】又、上記自在継手6、7の各交差角 ϕ_1 、 ϕ_2 が $\phi_1 > \phi_2$ に設定されるときは、入力軸と出力軸との位置関係を図3に示す位置から 90° ずらした位置で位相決めすることにより、上記効果が得られる。

【0025】例えば上記と逆に自在継手6、7における各交差角 ϕ_1 、 ϕ_2 が $\phi_1 > \phi_2$ であるとした場合は、自在継手6、7によるトルク変動は図8に示すようになる。即ち、ステアリングホイール2の操作角を 0° としたとき、操作トルクはトルク変動の最小値と最大値との中間の値になる。そして、ステアリングホイール2を操作角 0° の位置から時計方向に回すと変動トルクが減少して操作力が軽くなり、逆にステアリングホイール2を操作角 0° の位置から反時計方向に回すと変動トルクが増大して操作力が重くなる。

【0026】従って、図4に示すように、自動車16が左側に傾斜するカント（傾斜角 θ ）を有する左側車線Aを走行する場合、タイヤが左側の低い方に向きやすく直進するときには、ステアリングホイール2の操作角 0° の位置から時計方向に操作力を加えて、僅かに時計方向に操作する必要がある。従って、この状態から反時計方向に僅かに操作する場合には操作力が軽くなり、時計方向に操作する場合には操作力が重くなり、操作力の回転方向差が発生する。しかるに、図8に示すように、ステアリングホイール2の操作角 0° に対するトルク変動を調整することにより、左側車線Aを走行する場合、直進状態から時計・反時計方向の操作力の差が打ち消され、操作力の回転方向差が減少して安定的に走行できる。

【0027】又、左車線Aを走行する自動車16の場合 $\phi_1 > \phi_2$ のときは、図3に示すように位相を決る。そして、 $\phi_1 < \phi_2$ のときは、入力軸と出力軸との位置関係を図3に示す位置から 90° ずらした位置で位相決めすることにより、上記効果が得られる。

6

【0028】尚、上記自在継手6、7による位相決めは、図4に示すように平面18、19に対して 45° ずらしたときの効果が最も大きい。精度的には $\pm 45^\circ$ ずらした範囲でもトルク変動の傾斜部分（山と谷との間をつなぐトルク変動部分）にステアリングホイール2の操作角 0° が一致するように設定しても上記効果と同様な効果が得られる。

【0029】又、上記自在継手6、7による交差角 ϕ_1 、 ϕ_2 は、各ステアリング軸5、11、12の長さによって幾何学的に設定できるので、比較的容易に $\phi_1 > \phi_2$ 又は $\phi_1 < \phi_2$ となるように調整することができる。さらに、位相合わせを行う際、ギヤボックスに対するラックバー（図示せず）のセンタ出しを行う場合、左右のラックストローク量の差が無くなるため、タイヤ切れ角の左右差が減少し操安性が向上する。

【0030】

【発明の効果】上述の如く、本発明になる車両用操舵装置は、操作力の回転方向差が減少でき、直進性が向上するとともに操安性の向上を図ることができる等の特長を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になる車両用操舵装置の一実施例の構成図である。

【図2】フック自在継手を拡大して示す斜視図である。

【図3】2個にフック自在継手の位相合わせを説明するための概念図である。

【図4】自動車がカントを有する左車線を走行する状態を示す図である。

【図5】自動車がカントを有する右車線を走行する状態を示す図である。

【図6】自在継手のトルク変動の関係式を説明するための概念図である。

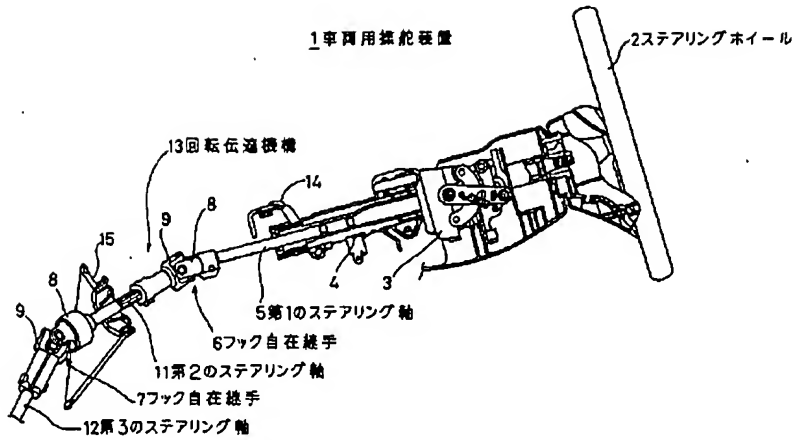
【図7】 $\phi_1 < \phi_2$ であるときのステアリングホイールのトルク変動を示す線図である。

【図8】 $\phi_1 > \phi_2$ であるときのステアリングホイールのトルク変動を示す線図である。

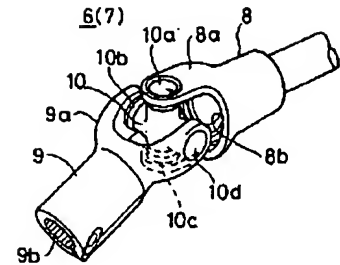
【符号の説明】

- 1 車両用操舵装置
- 2 ステアリングホイール
- 3 チルト機構
- 5 第1のステアリング軸
- 6, 7 フック自在継手
- 11 第2のステアリング軸
- 12 第3のステアリング軸
- 13 回転伝達機構

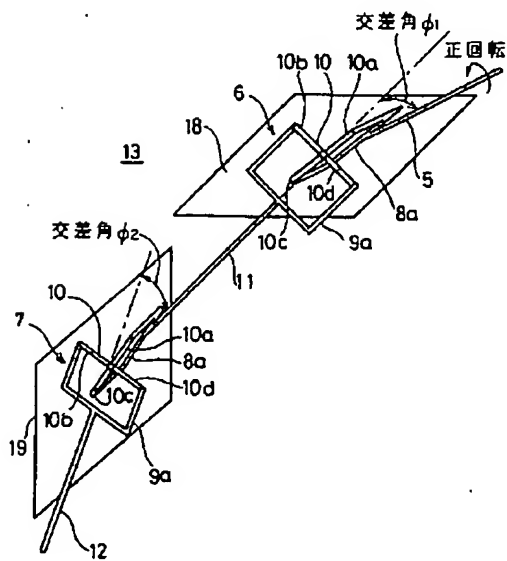
【図1】



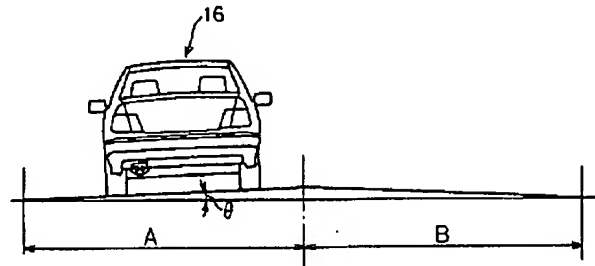
【図2】



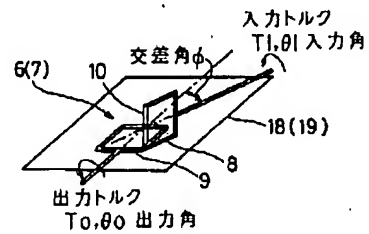
【図3】



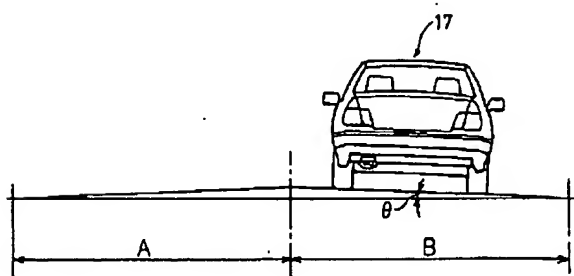
【図4】



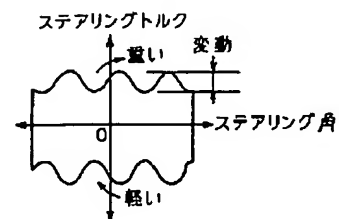
【図6】



【図5】



【図7】



(6)

特開平6-191424

【図8】

